

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-272517

(43) 公開日 平成4年(1992)9月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 D 13/62	A	9031-3 J		
C 2 3 C 14/02		8414-4 K		
14/16		8414-4 K		

審査請求 未請求 請求項の数12(全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平3-202561	(71) 出願人	391013829 ボーグ・ワーナー・オートモーティブ・トランスミッション・アンド・エンジン・コンポーネンツ・コーポレーション BOGR-WARNER AUTOMOTIVE TRANSMISSION & ENGINE COMPONENTS CORPORATION アメリカ合衆国ミシガン州 48311-8022, スターリング・ハイツ, 18 1/2 マイル・ロード 6700, ビー・オー・ボックス 8022
(22) 出願日	平成3年(1991)7月17日	(74) 代理人	弁理士 湯浅 恭三 (外6名) 最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	5 5 6 9 2 7		
(32) 優先日	1990年7月20日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

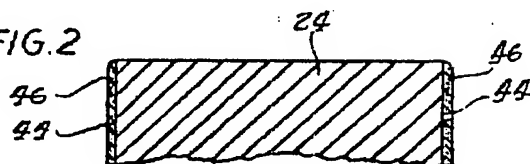
(54) 【発明の名称】 クラッチセパレータプレート

(57) 【要約】

【目的】 車両の自動トランスミッション用クラッチ又はブレーキバックに使用する、摩擦特性を改善したクラッチセパレータプレート24を提供する。

【構成】 セパレータプレート表面44を例えばダイヤモンドのラップコンパウンド使用してラッピングしたりして適切な表面処理によって処理して76~229nm (3~9μin) (Ra) 程度の表面組織を得、そして、その後に、その上に窒化チタン又は同様な材料46をスパッター被覆して、差し込まれるクラッチプレートのライニングの摩耗を実質的に増大させることなくプレートの摩擦特性を高めるような表面組織を得る。

FIG.2



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 摩擦フェーシング(18)を備えたクラッチプレート(16)がセパレータプレート(24)に差し込まれ、クラッチプレート(16)は一方の回転可能な部材(14)にスプライン結合され且つセパレータプレートは第二の部材(12)にスプライン結合されて振り結合又はブレーキを形成するような車両の自動トランスミッション等用クラックバック(10)であって：それぞれのセパレータプレート(24)が摩擦摩耗を実質的に増大させることなくクラックプレートの摩擦特性を高めるような表面組織を示し、それぞれの前記セパレータプレートの両表面(44)が適切な表面処理で処理されその後にスパッター被覆作業において窒化金属(46)を被覆されてあることを改善点とする、前記クラックバック。

【請求項2】 セパレータプレート(24)を適切なラップコンバウンドでラッピングして適切な表面組織を与えてある、請求項1に記載のクラッチセパレータプレート。

【請求項3】 ラッピングしたプレート(24)の表面組織は $76 \sim 229 \text{ nm}$ ($3 \sim 9 \mu \text{ m}$) (R_a)にある、請求項2に記載のクラッチセパレータプレート。

【請求項4】 セパレータプレート(24)の表面(44)をダイヤモンドのラップコンバウンドで処理してある、請求項2に記載のクラッチセパレータプレート。

【請求項5】 セパレータプレート(24)を窒化チタン(46)で被覆してある、請求項1に記載のクラッチセパレータプレート。

【請求項6】 スパッターによる被膜(46)は 1.5μ 以下であり、従って、被膜はラッピングしたプレート(24)の表面組織を変えてない、請求項5に記載のクラッチセパレータプレート。

【請求項7】 被覆したセパレータプレート(24)の使用時の摩耗は約 51 nm ($2.0 \mu \text{ m}$)である、請求項1に記載のクラッチセパレータプレート。

【請求項8】 クラッチセパレータプレート(24)と；施された樹脂ベースペーパー摩擦材料(18)を含むクラック摩擦プレート(18)との；組合体であって：クラックセパレータプレート(24)はその上にセパレータプレート材料の摩耗を増大させることなくライニング摩擦特性を高めるような表面組織を備えており、前記セパレータプレート(24)のそれぞれは、プレート表面の適切な表面処理そしてその後の金属窒化物のコンバウンド(46)のその上へのスパッター被覆によって得られた表面組織を備えている、前記組合体。

【請求項9】 プレート(24)の表面組織が、適切なラップコンバウンドでラッピングすることによって達成されている、請求項8に記載の組合体。

【請求項10】 セパレータプレート(24)の表面組織を、表面(44)をラッピングしそして窒化チタン被

2

膜(46)を被覆して形成してある、請求項9に記載の組合体。

【請求項11】 セパレータプレート(24)をダイヤモンドラップコンバウンドでラッピングしてある、請求項9に記載の組合体。

【請求項12】 ラッピング後の表面組織は $76 \sim 229 \text{ nm}$ ($3 \sim 9 \mu \text{ m}$) の範囲の R_a である、請求項9に記載の組合体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両の自動伝動装置等のクラック又はブレーキディスクバックに使用するクラックセパレータプレートの改善、特に、クラックプレート面の加工及び仕上げの改善がプレートの摩擦特性を改善するようなクラックセパレータプレートの改善に関する。

【0002】

【従来の技術】車両のトランスミッションに用いる駆動系統設定用装置で使用する通常多ディスククラック及び／又はブレーキは、外周部に歯を有する多数のかみ合い可能なクラックプレートとクラッチプレートの歯とは反対側の外周部に同様な歯を有するクラッチセパレータプレートとからなり、それらが交互になっている。従って、1セットのプレートは包囲するクラッチドラム又は固定部材とスプライン結合(spline)し、一方で、もう一方のセットのプレートは中央のシャフト又はリングとスプライン結合する。クラッチ又はブレーキの摩擦特性を改善する従来の試みは、クラッチプレート又はディスク用摩擦ブレーキライニングの特性の改善に関してであり、セパレータプレートの摩擦特性には殆ど何の関心も示していなかった。最近のクラッチディスク用摩擦ブレーキライニングは樹脂含浸ペーパーベース摩擦材料を使用して形成していたため、セパレータプレートはブレーキライニングの不適切な摩耗を生じうる材料から形成したり又はそのような表面組織を有するようにはしないはずである。

【0003】対向面上に適切な摩擦ブレーキライニングを有するクラッチプレートの間に挿入したセパレータプレート用に、鋼製のセパレータプレートを通常バレル磨き(tumbling)する。摩擦を受ける(friction-lined)クラッチプレートと共に使用する場合にはセパレータプレートの摩擦特性を向上させるために、鋼プレートの表面特性を変えることが提案されていた。サンドブラストを掛けたり、ショットピーニングをしたり、ローレットを切ったりのような種々の表面の作製及び改善を試みたが、結果として得られた表面は摩擦係数が高くないか或いはかみ合うクラッチディスク面の摩擦ブレーキライニングに損傷を与えるかのいずれかであった。

【0004】同様に、バレル磨きしたセパレータブレー

トを耐摩耗性材料で被覆してみたが、摩擦ブレーキライニングの摩耗が増大する結果に終わった。1例として、銅プレートをスパッター被覆したり、工具のビット、のこ刃等用に耐摩耗性能を有するとして知られた材料で、例えば窒化チタン層でスパッター被覆した。摩擦係数のわずかな増大がみられたが、摩擦ブレーキライニングがかなり摩耗するためにこの効果は明らかに相殺された。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、クラッチセパレータプレートの摩擦係数をかなり高める一方で摩擦ブレーキライニングの摩耗をも増大させるという問題を解決する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、対向面上に摩擦ブレーキライニングを有するクラッチディスクの間に挿入した銅クラッチセパレータプレートであってクラッチバック内で使用するようなものの新規な処理に関する。銅プレートの表面処理により76~229nm(3~9 μ m)Ra(算術平均)の範囲の表面粗さになった。表面の硬さ及び摩耗性を高めるために、窒化チタンの薄膜を処理済みの面に施して表面仕上げの特性に影響を及ぼしたり邪魔をしたりしないようにする。被覆した面が望ましい表面組織を有する場合には、かみ合う摩擦ブレーキライニングの摩耗は、パレル磨きした銅プレートと比べて同じか又は若干低下したが、摩擦係数はかなり大きくなった。

【0007】本発明は、セパレータプレートの表面にラッピングのような表面処理を施して0.8~2.3 μ m(3~9 μ m)Raの表面粗さを与えるように新規な方法で処理したクラッチバック用銅セパレータプレートに同様に処理する。その後、1.5 μ m又はそれ以下の厚さの窒化チタン皮膜をスパッター被覆または他の同様な方法によって堆積させて仕上げ処理した表面の特性に影響を与えないようにする。更に、新規な処理は機械的手段よりむしろ化学的手段によって行ってもよく、その結果として被覆の前にプレートが76~229nm(3~9 μ m)Raの表面粗さを示すような表面特性をクラッチセパレータプレートに対して達成する。

【0008】本発明の例証的な実施態様を示した図面の内容により詳細に言及すると、図1は、鋳鉄、銅又は粉末金属から形成し且つ(ここで示されていないが)適切なベアリングに回転できるように取り付けられた金属ドラム12と、上記の材料から同様に形成し且つ回転できるように取り付けられたハブ又はシャフト14とからなる自動車用車両の自動トランスミッションのクラッチ又はブレーキに使用する通常のクラッチバック10の上半分を示している。駆動部分及び被動部分は逆にすることができるが、ドラム12はトルクアブライ部材によって駆動するように取り付け、ハブ又はシャフト14は被動される負荷と連結させて動力を伝動するように取り付ける。

【0009】ドラムとハブの間に、摩擦ディスク16とセパレータプレート24とが交互になった多数環状金属プレートを配置する。このとき、摩擦ディスク16はその対向面上に摩擦ブレーキライニング18を備え、更に、ハブ14の外面上の外スプライン又はリブ22とかみ合う内部歯20を備える。また、セパレータプレート24はドラム12の内面の内スプライン又はリブ28とかみ合う外歯26を備える。回転部材12に連結して作用するように示されているが、セパレータプレート24は適切な固定部材に連結することもできた。トランスミッションのクラッチよりむしろブレーキに連結機を適用するからである。環状バックリングプレート30はドラムスプライン28とかみ合う歯32を外周部に備え、そして、それはドラムの内部の環状溝36に取り付けた保持リング34によって軸状に保持される。

【0010】管状アブライピストン38はドラム内に軸方向に滑るように取り付けられ、且つ、(ここでは示されていないが)クラッチリリーススプリング又は他の適切なリリース手段によって左の方へ連動がはずれる位置に向かって(図1で見られるように)に動かされる。圧力が加えられている流体はピストン38の左手末端部のチャンバー40中へ入れられ、ピストンをクラッチプレート16に向かって動かし、ピストンとバックリングプレート30との間で対向する摩擦フェーシング18を備えたクラッチプレート16とセパレータプレート24とを共に押し込む。プレート16とプレート24がかみ合った場合に、動力パスがドラム12とハブ14との間にトルクを伝達させるために形成される。ピストンの外周部にある外溝中の環状シール42は、アブライチャンバー40からピストン38を通して漏れが発生するのを阻止する。チャンパー中の流体が空になったり流出した場合には、戻り手段がピストンを左の方に連動を外す位置まで動かしてクラッチをはずす。

【0011】図2は、クラッチバックに使用するものであって上に適切なライニング18を備えたクラッチプレート16の近接する1組を分離する単一のセパレータプレート24の一部を示したものである。銅のような適切な金属から形成したセパレータプレートの対向面44を新規な方法で処理して、それらとかみ合うクラッチプレートと協同して摩擦特性を高める。この新規な処理は本発明の主題である。この処理は、表面仕上げ作業の後に窒化チタンのような材料46をラッピングした表面に適切な程度まで堆積することを含む。

【0012】実験室試験において、金属合わせ面及び被膜が、クラッチライニングの摩擦及び摩耗を測定するのに非常に重要な特性であることが判明した。より高いトルク(又は、より軽い重量)の摩擦を増大させると同時にクラッチライニングの摩耗を増大させないようにすることに関して、(76~229nm(3~9 μ m))でラッピングした1030鋼と衝突する標準的な樹脂

飽和ペーパーベースライニングは、非常に高い摩擦を与える一方でクラッチライニングの摩耗は全く増大しなかった。しかしながら、従来の方法でバレル磨きした単独で窒化チタンスパッター被膜を備えた鋼に関しては、クラッチライニングの摩耗は増大した。バレル磨きのみをした場合には、実質的な摩耗の増大は見られなかった。しかし、試験が進行するにつれて鋼セパレータプレートは徐々に摩耗する。ラッピングだけだと、クラックの摩擦が増大しうる。ラッピングとスパッター被覆とを比較すると、窒化チタンの被膜は鋼プレートをラッピングする表面処理を安定化し（表面の固定）、且つ、自動トランスミッション流体に対する耐化学性を得る。窒化チタンを使用したこの表面仕上げは、接触領域において流体サスペンション/サポートを可能とするような最適な表面組織を与える。窒化チタン被覆は表面組織をその初期状態においてラッピング作業から保護する。同様な摩擦の増大は、14.5 μ の酸化アルミニウムでラッピングして表面処理したものに関しても、クラックライニングの摩耗はダイヤモンドでバレル磨きしたものよりも若干高くなったが、観察された。

*20 【表1】

表1

表面処理	被覆なし		TiN被覆	
	摩擦の 変化%	摩擦 ミル	摩擦の 変化%	摩擦 ミル
標準バレル磨き	0	1.0	8	1.6
ローレット切り (Kaurled)	-8	3.4	-2	1.8
サンドブラスト	-12	23.4	-6	26.9
スコッチブライト (Scotch Brite)	-1	0.8	0	1.3
50% BCl	-4	0.9		
ダイヤモンド ラッピング (8 μ)	82	5.3	7	1.6
ラップマスター (Lapmaster)	-6	0.8	9	2.4
コンパウンド 1700-14.5 μ		Al ₂ O ₃		
ダイヤモンド ラッピング (9 μ)	62	8.1	9	1.9
ショット ビーニング#1	-4	0.9	5	5.5
ショット ビーニング#1 及バレル磨き	-8	1.0	-8	2.0
ショット ビーニング#1 及バレル磨き/焼なまし	-8	1.0	-8	1.9

単一プレートの試験を伴う第二のタイプの試験は、Texaco TL8570 ATFで200F及び120psiで実施した。試験は、1000rpmのかみ合い速度で50サイクル、次に2000rpmのかみ合い速度で150サイクル、最後に1000rpmのかみ合い速度で10サイクルで行った。接触領域は54.5cm² (8.45in²) で、平均半径は6.88cm (2.71in) であった。摩擦は、10回目、50回目、6

【0013】ローレットを切ったり、サンドブラストを掛けたり、ショットビーニングをしたりのような他の表面仕上げは、表1に示されているように、摩擦係数を増大させないか或いは摩擦が増大した場合には摩擦材料の摩耗も同様に増大したかのいずれかであった。表面の粗さと分布は試験の前と後にグットプロフィロメーター (Gould Profilometer) で測定した。大部分の場合、摩擦と表面粗さの両方が増大した。摩擦及び摩耗の試験は、改良型のShell 4-Ball Tester を使用して1910rpmで且つ930℃ (200F) の温度でTexaco TL8570自動トランスミッション流体 (ATF) で30分のブレーキイン期間連続的に滑らせて実験室で行った。この後に、約1時間以上1910から280rpmまで10の速度区間で連続的に滑らせた (全体的な試験時間は約1時間半であった)。これらの試験において、摩擦材料はSD1777であって、120psiの負荷をかけられ、接触領域は2.54cm² (0.393in²) で、平均半径が1.3cm (0.51in) であった。

【表1】

表1

表面処理	被覆なし		TiN被覆	
	摩擦の 変化%	摩擦 ミル	摩擦の 変化%	摩擦 ミル
標準バレル磨き	0	1.0	8	1.6
ローレット切り (Kaurled)	-8	3.4	-2	1.8
サンドブラスト	-12	23.4	-6	26.9
スコッチブライト (Scotch Brite)	-1	0.8	0	1.3
50% BCl	-4	0.9		
ダイヤモンド ラッピング (8 μ)	82	5.3	7	1.6
ラップマスター (Lapmaster)	-6	0.8	9	2.4
コンパウンド 1700-14.5 μ		Al ₂ O ₃		
ダイヤモンド ラッピング (9 μ)	62	8.1	9	1.9
ショット ビーニング#1	-4	0.9	5	5.5
ショット ビーニング#1 及バレル磨き	-8	1.0	-8	2.0
ショット ビーニング#1 及バレル磨き/焼なまし	-8	1.0	-8	1.9

0回目、200回目及び210回目のサイクルについてプロットした。材料の比較のために、200回目のサイクルで3つの値 (最初、中心値、最後の速度) を摩擦材料が合わせプレートのかみ合い速度が遅くなるにしたがって読んだ。それぞれの試験は、表2に示されているように、初期摩擦に2を、中間摩擦に1.5を且つ最終摩擦に1を掛けて、その値を合計することによってグラードを得た。この表の%の欄は、標準SD1777制御値

を超える摩擦又はグラードの増大した百分率を示す。 F_c/F_a 欄は静摩擦/動摩擦の比を示す。これは、シフトの容易により1.1未満になるはずである。合わせプレートは種々の厚さの窒化チタンで被覆した。すべての被膜は摩擦を増大させ、特に、1.5 μ の厚さの窒化チタンを被覆した場合には F_c/F_a 比を増大させることなく最も摩擦が高かった(13%)。被膜は、米国特許第4,428,821号明細書に記載されている高率の反応性スパッター法を使用して施した。被覆の前に、すべての試料を、アセトン、アルコール又はフレオンTE*10

*S(蒸気脱脂)して清浄にした。一度スパッター室で、すべての試料を1.5kWの電力及び8mTorrのアルゴン圧力で5分間被覆の直前にrfスパッターエッチした。被覆は固定式モードで行って、試料がターゲットの下を素早く移動し、且つ、被膜が望ましい厚さになるまでそこで保持するようにした。反応性スパッターめっきの際、D.C.マグネトロンカソードへの電力は通常は10kWであり、窒化チタンのめっき速度は50nm/分であった。

【表2】

表2

材料	摩擦グレード の変化%	F_c/F_a
SD1777 鋼	8	1.1
酸化アルミニウムインプラント (implant)(ライニング)	8	1.2
シリコンインプラント(ライニング)	6	1.2
試験用流体1 (接着剤なし)	-12	.8
試験用流体2 (摩擦改質剤なし)	8	1.3
58%シリコンSR80H ライニング	7	1.6
0.5 μ 窒化チタン(プレート)	7	1.1
1.5 μ 窒化チタン(プレート)	13	1.1

追加的は単一プレートの試験は、セパレータプレートに窒化チタンを被覆する前に行う5種類の表面処理を評価するために行った(表3を見られたい)。標準製造ライニング(SD1777)とExxon1975ATFを93℃(200F)で使用した。100の慣性ストップはそれぞれのライニング/セパレータプレートの組み合わせで行った。ある慣性ストップにおいては、単一プレ※

※一トテストのフライホイールは2500rpmまで上げられ、その後に、駆動機構からクラッチを切り、フライホイールが止まるまで70.3kg/cm²(100psi)の負荷をかけた。動摩擦係数及び摩擦を記録したが、このときの摩擦値は動摩擦の中央値であった(断続速度)。

【表3】

表3

TiNで被覆した セパレータプレート の表面仕上げ	100回目の サイクルに おける動摩擦	ライニング摩擦 (ミル)
変入れたまま(未被覆)	0.150	0.5
受入れたまま(被覆済)	0.165	1.5
6 μ コンパウンド	0.175	0.7
No.8 プレート	0.175	1.1
Roto ラッピング	0.180	2.0
No.8 プレート	0.170	7.8

窒化チタンを施す前に表面処理を行ったプレートはすべて、最初の数サイクル又は慣性ストップの間、最も高い摩擦の大きさを示し、その後、より低い値で安定する傾向がある。この安定化効果はライニング条件の変化に寄与しているように見える。なぜなら、被覆したセパレー

タプレートの表面を測定しても何の変化も示さないからである。被覆したセパレータプレートの表面は、「定常状態」にあるものと考えられる。ライニングがその初期表面特性を保持できるならば、5種類の表面仕上げをそれぞれ施された(容易に走る段階の)初期動摩

9

擦の大きさが0.190~0.270にあるものは延長できる。セパレータプレートに被覆の前にラッピング又は同様な方法で処理した場合には、ライニングの摩耗を増大させることなく動摩擦係数が20%も増大したことが判明した。より高い摩擦係数は、高いトルク能力のトランスミッションを望む要求に答え且つ新しい種類の自動トランスミッション流体との適合性をできるだけ改善するために必要である。最適な性能は、窒化チタンで被覆する前に6 μ のラップコンパウンドを使用したときに得られたように見える。このとき得られた動摩擦係数は0.175であり、ライニング摩耗は18 μ (0.7ミル)であった。これは、標準的な鋼セパレータプレートによって製造されたものよりかなり高い摩擦で同時に摩耗は殆ど増大しない。この6 μ のコンパウンドのラッピングした表面との接触領域の増大は、自動トランスミッション流体用の適切な大きさのキャビティを与えて、剪断応力のバランスを取り且つ現象を支持する。上に窒化チタンをスパッターめっきした「受け入れたままの(as received)」セパレータプレートは摩擦を0.165まで増大させたが、この被覆が適切な表面処理と結合した場合には、改変の結果がよりはっきりとわかる。他の材料又は被膜は、表面組織が6 μ のコンパウンド表面と実質的に同じであってそれが保持されるならば、性能の向上を図ることができる。図3乃至図6は、通常の鋼セパレータプレートとラッピングしそして窒化チタンを被覆した鋼セパレータプレートとを初期動摩擦、中央値の動摩擦及び最終的な摩擦の係数で比較したものである。更に、静摩擦に関しては図7に示されている。これらの比較は、3590rpmの高速度で100~110℃(212~230F)の温度で6つのSD1777Xフェーシングを含む3つのクラッチプレート、Toyota JWS-2343を使用して完全包装試験用のSAE No. 2機械で行った。クラッチのかみ合いの運動エネルギーは、24100J(17,800ft·lb)であり、接触領域は43.64cm²(6.764in²)であり、平均半径は5.82cm(2.291in)であり、且つ慣性は0.342J·sec²(0.252ft·lb·sec²)であった。これらの4つの実施例全てにおいて、適切な表面組織を示す窒化チタン試料の摩擦係数は、通常の未被覆の「受け入れたままの」セパレータプレートのものより遥かに優れていた。図7乃至図12は、「受け入れたままの」表面をラップ仕上げし更に窒化チタンを被覆した条件における、種々の試料のセパレータプレートの表面組織の顕微鏡写真である。より詳細には、図7はクラッチ条件において試験してかなりスクラッチを生じている未被覆の鋼1035プレートを示している。図8は、バレル磨きをしてその後に試験して殆ど摩耗しなかったことを示す受け入れたままの窒化チタンを被覆したセパレータを示す。図9は、被覆する前にNo. 6のラップ板でラッピ

10

ングした、窒化チタン被覆セパレータプレートを示す。このプレートは浅いスクラッチを示し、図10の次のプレートより粗くはなかった。図10は、被覆前に、No. 10のラップ板を使用してラッピングした、窒化チタンを被覆したプレートを示す。この板の表面は、No. 6のラップ板より粗く、それ故、深いスクラッチの跡を示す。図11は、RotoLap機で処理しその跡に窒化チタンを被覆した表面を備えたセパレータプレートを示す。このプレートの表面は、不鮮明なスクラッチのみの証拠を示しているが、でこぼこの増大も示している。図12は、No. 6のラップコンパウンドでラッピングしその後に窒化チタンを被覆したセパレータプレートを示す。試験の後に、このプレートはスクラッチのない最も平滑な表面を示し、それ故、本発明にとって最も好適なプレートである。0.10~0.13 μ m(4~5 μ in)(Ra)の仕上げをされた望ましい表面を製造しうる他の可能な表面処理方法には、セラミック媒体中におけるバレル磨き作業がある。ダイヤモンドラッピングが遥かによい結果を与えることは明らかであるが、他のラップコンパウンドは本発明の引き続いての窒化チタンの被膜を備えた表面仕上げを達成し、適用するのに望ましい摩擦特性を高めることができた。ここで詳述した本発明は、車両の自動トランスミッション用クラッチ又はブレーキバックに使用するようなセパレータプレートに容易に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】クラッチバック内の摩擦プレート及びセパレータプレートを示している部分的な断面図である。

【図2】被覆済みのセパレータプレートを部分的に拡大した断面図である。

【図3】(比較的高速度の)初動摩擦に関して、標準的なセパレータプレートと窒化チタンで被覆したプレートとを比較したグラフである。

【図4】図3と同様なグラフであるが、(断続的な速度の)中央値の動摩擦を比較している。

【図5】図3と同様なグラフであるが、(より遅い速度の)最終動摩擦と比較したグラフである。

【図6】図3と同様なグラフであるが、静摩擦を比較したグラフである。

【図7】クラッチセパレータプレートに種々の表面処理を施した後の金属組織を示す写真である。

【図8】クラッチセパレータプレートに種々の表面処理を施した後の金属組織を示す写真である。

【図9】クラッチセパレータプレートに種々の表面処理を施した後の金属組織を示す写真である。

【図10】クラッチセパレータプレートに種々の表面処理を施した後の金属組織を示す写真である。

【図11】クラッチセパレータプレートに種々の表面処理を施した後の金属組織を示す写真である。

【図12】クラッチセパレータプレートに種々の表面処

11

理を施した後の金属組織を示す写真である。

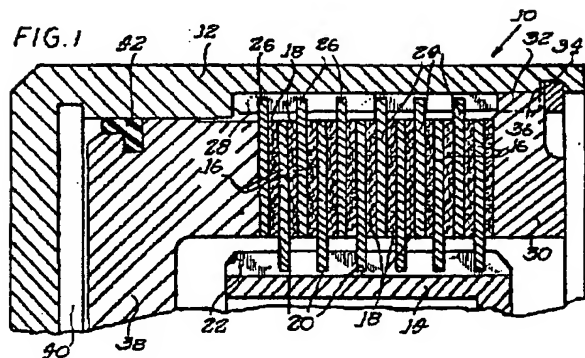
【符号の説明】

- 10 クラッチ又はブレーキバック
 12 ドラム
 14 ハブ又はシャフト
 16 クラッチプレート
 18 摩擦ブレーキライニング
 20 内歯
 22 リブ
 24 クラッチセパレータプレート
 26 外歯

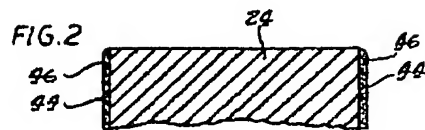
12

- 28 ドラムスプライン
 30 バッキングプレート
 32 歯
 34 保持リング
 36 環状溝
 38 ピストン
 40 アプライチャンバー
 42 シール
 44 対向面
 46 材料 (例えば、窒化チタン)

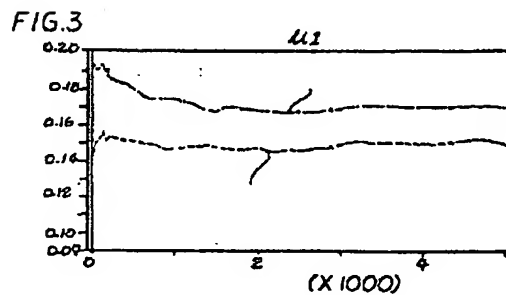
【図1】



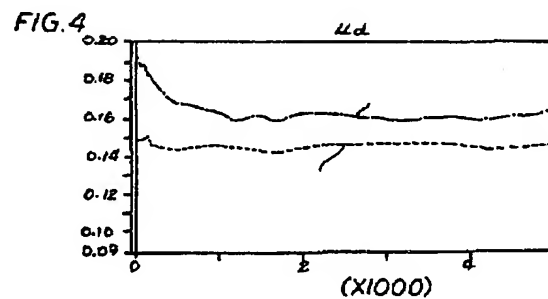
【図2】



【図3】

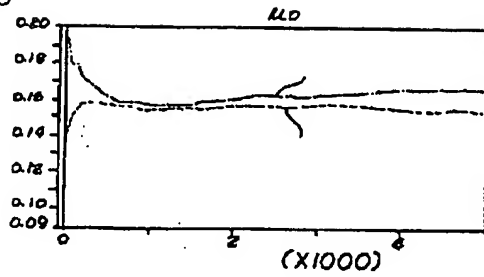


【図4】



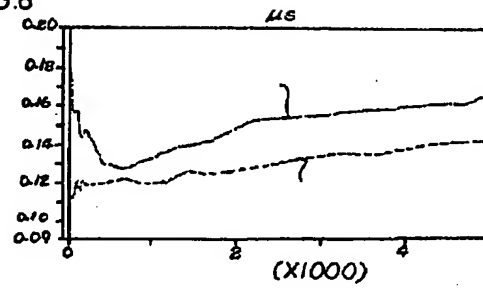
【図5】

FIG.5



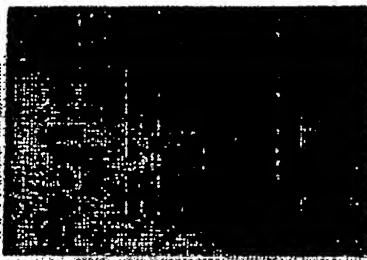
【図6】

FIG.6



【図7】

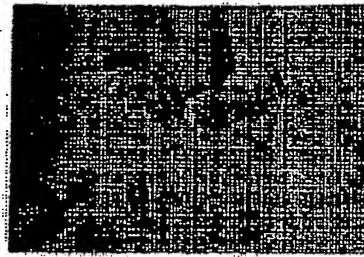
FIG.7



写真

【図8】

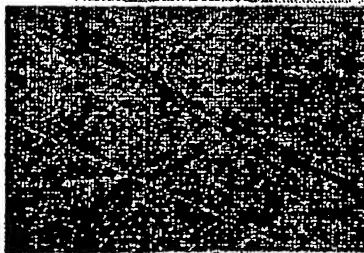
FIG.8



写真

【図9】

FIG.9



写真

【図10】

FIG.10



写真

【図11】

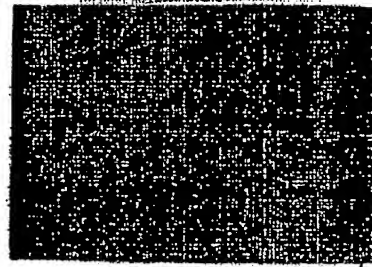
FIG. 11



写真

【図12】

FIG. 12



写真

フロントページの続き

(72)発明者 マーク・エイ・イエスニツク
 アメリカ合衆国イリノイ州60639, シカゴ,
 ノース・マクヴィツカー・アベニュー
 2519